

DERWENT-ACC-NO: 2004-254790

DERWENT-WEEK: 200424

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Image forming device e.g. printer sets  
scale reading positions at nearly-middle position of  
each image transfer position

PRIORITY-DATA: 2002JP-0256690 (September 2, 2002)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	MAIN-IPC	PUB-DATE	LANGUAGE
JP 2004094026 A	013	G03G 015/01	March 25, 2004	N/A

INT-CL (IPC): G03G015/00, G03G015/01 , G03G015/16 ,  
G03G021/00

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2004094026A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A transfer unit transfers the image in piles on an intermediate transfer belt (10). The scale is formed on the inner peripheral surface of the belt. A detector reads the scale for detecting the shift of the rotational-movement portion of the belt. The scale reading positions are set at nearly-middle position of each image transfer position.

USE - Image forming device e.g. printer, facsimile, and color copier.

ADVANTAGE - The reading precision of the scale is improved. The deviation in the speed of the transfer belt in each transfer position is restrained small.

The reduction in picture qualities are reliably prevented.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows schematic view of color copier.

intermediate transfer belt 10

support rollers 14-16

feed table 200

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-94026

(P2004-94026A)

(43) 公開日 平成16年3月25日(2004.3.25)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F 1

テーマコード (参考)

G03G 15/01

G03G 15/01 114A

2H027

G03G 15/00

G03G 15/01 Y

2H072

G03G 15/16

G03G 15/00 518

2H200

G03G 21/00

G03G 15/16

2H300

G03G 15/16 103

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2002-256690 (P2002-256690)

(22) 出願日

平成14年9月2日(2002.9.2)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

(72) 発明者 川越 克哉

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 神谷 拓郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(72) 発明者 堺 良博

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

最終頁に続く

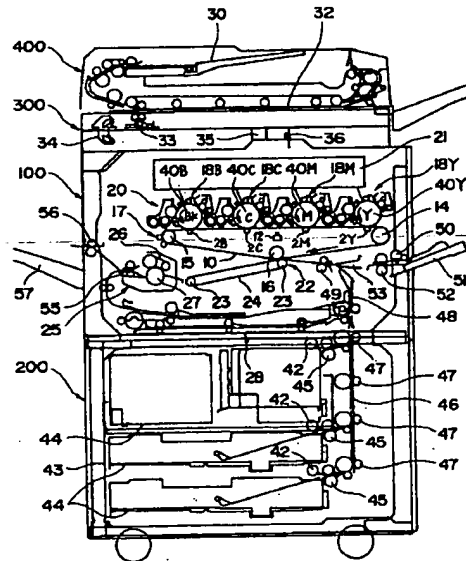
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 各転写位置における無端状ベルトの速度むらを抑えて、色ずれなどの画像品質の低下をより確実に防止することができる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 複数の感光体40B、C、M、Yと、画像が転写される中間転写ベルト10と、中間転写ベルト10を回転駆動する駆動手段としての駆動モータ部等と、該複数の感光体上に形成された画像を該中間転写ベルト10へ重ねて転写するための複数の転写装置2B、C、M、Yとを備え、該中間転写ベルト10の回転移動部の移動量を検出するためのスケール11と、該中間転写ベルト10上のスケール11を読み取るスケール読み取り手段としての検出器12とを有するカラー複写機において、上記複数の転写装置2B、C、M、Yによる上記中間転写ベルト10への転写位置のうち少なくとも2つの転写位置の略中間位置に、上記検出器12による読み取り位置を設定した。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の像担持体と、  
画像が転写される転写ベルトと、  
該転写ベルトを回転駆動する駆動手段と、  
該複数の像担持体上に形成された画像を該転写ベルトへ重ねて転写するための複数の転写手段とを備え、  
該転写ベルトの回転移動部の移動量を検出するためのスケールと、該転写ベルト上のスケールを読み取るスケール読み取り手段とを有する画像形成装置において、  
上記複数の転写手段による上記転写ベルトへの転写位置のうち少なくとも2つの転写位置の略中間位置に、上記スケール読み取り手段による読み取り位置を設定したことを特徴とする画像形成装置。 10

## 【請求項 2】

請求項 1 の画像形成装置において、  
上記転写ベルトの内周面に上記スケールを形成し、かつ、  
上記スケール読み取り手段を該転写ベルトの内側に配設したことを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 の画像形成装置において、  
上記スケール読み取り手段の検出結果に基づいて、上記駆動手段の駆動源を制御する制御手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。 20

## 【請求項 4】

複数の像担持体と、  
画像が転写される転写材を搬送する搬送ベルトと、  
該搬送ベルトを回転駆動する駆動手段と、  
該複数の像担持体上に形成された画像を該転写材へ重ねて転写するための複数の転写手段とを備え、  
該搬送ベルトの回転移動部の移動量を検出するためのスケールと、該搬送ベルト上のスケールを読み取るスケール読み取り手段とを有する画像形成装置において、  
上記複数の転写手段による上記転写材への転写位置のうち少なくとも2つの転写位置の略中間位置に、上記スケール読み取り手段による読み取り位置を設定したことを特徴とする画像形成装置。 30

## 【請求項 5】

請求項 4 の画像形成装置において、  
上記搬送ベルトの内周面に上記スケールを形成し、かつ、  
上記スケール読み取り手段を該搬送ベルトの内側に配設したことを特徴とする画像形成装置。

## 【請求項 6】

請求項 4 又は 5 の画像形成装置において、  
上記スケール読み取り手段の検出結果に基づいて、上記駆動手段の駆動源を制御する制御手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンター等の画像形成装置に係り、詳しくは、転写ベルト、用紙搬送ベルト等の画像形成用の無端状ベルトを備えた画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

最近の画像形成装置は、市場からの要求にともない、カラー複写機やカラープリンタなど 50

、カラー画像出力のものが多くなってきている。

カラー画像形成装置は、その構成により1ドラム型とタンデム型とに大別される。1ドラム型の画像形成装置は、1つの感光体のまわりに複数色の現像装置を備え、例えば、各現像装置毎に感光体上に単色トナー画像を形成し、その単色トナー画像をシートに順次重ね合わせて転写して合成トナー画像を記録する。一方、タンデム型の画像形成装置は、並べて備える複数の感光体にそれぞれ個別に現像装置を備え、各感光体上にそれぞれ単色トナー画像を形成し、それらの単色トナー画像を順次転写してシートに合成カラー画像を記録する。

#### 【0003】

上記1ドラム型とタンデム型の画像形成装置を比較すると、前者の画像形成装置は、感光体が1つであるから、比較的小型化でき、コストも低減できる利点がある。しかし、1つの感光体を用いて複数回（通常4回）画像形成を繰り返してフルカラー画像を形成するため、画像形成の高速化は困難である。一方、後者の画像形成装置は、装置が大型化し、コスト高となる欠点はあるものの、画像形成の高速化が容易である利点がある。最近では、フルカラー画像の形成もモノクロ並みのスピードが要求されることから、タンデム型の画像形成装置が注目されてきている。

#### 【0004】

上記タンデム型の画像形成装置は、転写方式の違いにより、直接転写方式と間接転写方式とがある。直接転写方式は、図10に示すように、各感光体40B、C、M、Y上の画像を転写装置2B、C、M、Yにより、シート搬送ベルト60で搬送するシートSに順次転写して合成カラー画像を形成する。一方、間接転写方式は、図5に示すように、各感光体40B、C、M、Y上の画像を1次転写装置2B、C、M、Yにより一旦中間転写ベルト10に重ね合わせて順次転写する。そして、その中間転写ベルト10上の合成カラー画像を2次転写装置22によりシートSに一括転写する。

#### 【0005】

上記いずれの方式でも、各色の画像を色ずれなく重ねて転写するために、シート搬送ベルト60や中間転写ベルト10を一定速度で安定して駆動する必要がある。

#### 【0006】

特に、タンデム型の画像形成装置では、1ドラム型に比べて転写での色ずれが生じやすい。1ドラム型の画像形成装置の場合、シート上にて画像を転写する位置は1箇所であり、またシート1周にて1色画像を転写、次の1周でさらに1色というように順次転写を行っていく。この場合、シート搬送ベルトの厚みやカールぐせ等により発生する、シートの1周周期の速度むらは色ずれとして顕在化しにくい。これに対して、タンデム型の画像形成装置では、転写位置が複数箇所あるため、シート搬送ベルト或いは中間転写ベルトの1周周期の速度むらによって、色ずれが発生してしまう場合がある。

#### 【0007】

従来、中間転写ベルト等の画像形成用の無端状ベルトの回転移動速度を検出する方法として、無端状ベルトの駆動ローラの回転軸に直結したロータリエンコーダを用いて、無端状ベルトの回転角速度を検出する方法がある。しかし、この検出方法では、無端状ベルトが駆動ローラに対して滑ったり、ベルト自身が伸縮して変形したりするため、無端状ベルトの回転移動量を直接且つ正確に検出することが難しかった。

#### 【0008】

このため、従来の画像形成装置では、無端状ベルト等の回転体の回転移動部に移動量を検出するスケールを設け、このスケールを光学検出器等のスケール読取手段で読み取っている（例えば、特許文献1参照）。この画像形成装置によれば、無端状ベルトの滑りやベルト自身の変形等の影響を含めて回転体の回転移動量を直接且つ正確に検出することができ、画像の位置合わせを正確に制御することができる。

#### 【0009】

【発明が解決しようとする課題】

タンデム型の画像形成装置に、上記特許文献1で開示された発明を適用すれば、検出器による速度検出位置近傍のベルト移動速度を一定に保つことが可能であるが、ベルトの1周周期の速度むらを防ぐことは難しい。即ち、例えば、検出器を黒色画像の転写位置近傍に設けてベルトの速度制御を行うと、黒色画像の転写位置近傍のベルト移動速度を一定に保つことはできる。しかし、他色の転写位置ではベルト速度に微小差が生じており、黒色の転写位置でのベルト速度に比べて、他色の転写位置でのベルト速度が速く或いは遅くなり、重ね合わせ画像の色ずれが発生してしまう場合がある。

【0010】

本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、各転写位置における無端状ベルトの速度むらを抑えて、色ずれなどの画像品質の低下をより確実に防止することができる画像形成装置を提供することである。 10

【0011】

【特許文献1】

特開平11-24507号公報（第3-4頁、第1-2図）

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1の発明は、複数の像担持体と、画像が転写される転写ベルトと、該転写ベルトを回転駆動する駆動手段と、該複数の像担持体上に形成された画像を該転写ベルトへ重ねて転写するための複数の転写手段とを備え、該転写ベルトの回転移動部の移動量を検出するためのスケールと、該転写ベルト上のスケールを読み取るスケール読み取り手段とを有する画像形成装置において、上記複数の転写手段による上記転写ベルトへの転写位置のうち少なくとも2つの転写位置の略中間位置に、上記スケール読み取り手段による読み取り位置を設定したことを特徴とするものである。 20

また、請求項2の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記転写ベルトの内周面に上記スケールを形成し、かつ、上記スケール読み取り手段を該転写ベルトの内側に配設したことを特徴とするものである。

また、請求項3の発明は、請求項1又は2の画像形成装置において、上記スケール読み取り手段の検出結果に基づいて、上記駆動手段の駆動源を制御する制御手段を設けたことを特徴とするものである。

また、請求項4の発明は、複数の像担持体と、画像が転写される転写材を搬送する搬送ベルトと、該搬送ベルトを回転駆動する駆動手段と、該複数の像担持体上に形成された画像を該転写材へ重ねて転写するための複数の転写手段とを備え、該搬送ベルトの回転移動部の移動量を検出するためのスケールと、該搬送ベルト上のスケールを読み取るスケール読み取り手段とを有する画像形成装置において、上記複数の転写手段による上記転写材への転写位置のうち少なくとも2つの転写位置の略中間位置に、上記スケール読み取り手段による読み取り位置を設定したことを特徴とするものである。 30

また、請求項5の発明は、請求項4の画像形成装置において、上記搬送ベルトの内周面に上記スケールを形成し、かつ、上記スケール読み取り手段を該搬送ベルトの内側に配設したことを特徴とするものである。

また、請求項6の発明は、請求項4又は5の画像形成装置において、上記スケール読み取り手段の検出結果に基づいて、上記駆動手段の駆動源を制御する制御手段を設けたことを特徴とするものである。 40

請求項1乃至3の発明によれば、転写ベルト自身の変形等の影響で複数の転写位置における転写ベルトの移動速度が異なる場合、少なくとも2つの転写位置の略中間位置の移動速度（移動位置）を直接且つ正確に検出することができる。この検出速度は上記少なくとも2つの転写位置における転写ベルト移動速度を略平均した移動速度となる。よって、スケール読み取り手段の読み取り位置がいずれかの転写位置の近傍に片寄って設定されている場合に比べ、各転写位置における実際の転写ベルト移動速度と検出速度とのずれを小さく抑えることができる。

また、請求項4乃至6の発明によれば、搬送ベルト自身の変形等の影響で複数の転写位置 50

における搬送ベルトの移動速度が異なる場合、少なくとも2つの転写位置の略中間位置の移動速度（移動位置）を直接且つ正確に検出することができる。この検出速度は上記少なくとも2つの転写位置における搬送ベルト移動速度を略平均した移動速度となる。よって、スケール読み取り手段の読み取り位置がいずれかの転写位置の近傍に片寄って設定されている場合に比べ、各転写位置における実際の搬送ベルト移動速度と検出速度とのずれを小さく抑えることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

【実施形態1】

以下、本発明を画像形成装置である電子写真複写機であるカラー電子写真複写機（以下、「カラー複写機」という）に適用した一実施形態について説明する。図1は本実施形態に係るカラー複写機の概略構成図である。本カラー複写機は、複写機本体100、給紙テーブル200、スキャナ300、原稿自動搬送装置（ADF）400から主に構成されている。

【0014】

上記複写機本体100には、中央に、無端ベルト状の中間転写体10を設ける。この中間転写体10は、図示例では3つの支持ローラ14、15、16に掛け回され、図中時計回りに回転搬送されるようになっている。そして、3つの支持ローラのうち第2の支持ローラ15の左側に、画像転写後に中間転写体10上に残留する残留トナーを除去する中間転写体クリーニング装置17を設ける。

また、3つの支持ローラのうち第1の支持ローラ14と第2の支持ローラ15と間に張り渡した中間転写体10上には、その搬送方向に沿って、ブラック、シアン、マゼンタ、イエロの4つの画像形成手段18を横に並べて配置している。これによりタンデム画像形成装置20を構成する。このタンデム画像形成装置20の上方には、さらに露光装置21を設ける。

【0015】

一方、中間転写体10を挟んでタンデム画像形成装置20と反対の側には、2次転写装置22を備える。2次転写装置22は、図示例では、2つのローラ23間に、無端ベルトである2次転写ベルト24を掛け渡して構成し、中間転写体10を介して第3の支持ローラ16に押し当てて配置し、中間転写体10上の画像をシートに転写する。

2次転写装置22の横には、シート上の転写画像を定着する定着装置25を設ける。定着装置25は、無端ベルトである定着ベルト26に加圧ローラ27を押し当てて構成する。

【0016】

上述した2次転写装置22には、画像転写後のシートをこの定着装置25へと搬送するシート搬送機能も備えてなる。もちろん、2次転写装置22として、非接触のチャージャを配置してもよく、そのような場合は、このシート搬送機能を併せて備えることは難しくなる。

なお、図示例では、このような2次転写装置22および定着装置25の下に、上述したタンデム画像形成装置20と平行に、シートの両面に画像を記録すべくシートを反転するシート反転装置28を備える。

【0017】

さて、いまこのカラー複写機を用いてコピーをとるときは、原稿自動搬送装置400の原稿台30上に原稿をセットする。または、原稿自動搬送装置400を開いてスキャナ300のコンタクトガラス32上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置400を閉じてそれで押さえる。

そして、不図示のスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置400に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス32上へと移動した後、他方コンタクトガラス32上に原稿をセットしたときは、直ちにスキャナ300を駆動し、第1走行体33および第2走行体34を走行する。そして、第1走行体33で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光をさらに反射して第2走行体34に向け、第2走行体34のミラー

10

20

30

40

50

で反射して結像レンズ 35 を通して読取りセンサ 36 に入れ、原稿内容を読み取る。

【0018】

また、不図示のスタートスイッチを押すと、不図示の駆動モータで支持ローラ 14, 15, 16 の 1 つを回転駆動して他の 2 つの支持ローラを従動回転し、中間転写体 10 を回転搬送する。同時に、個々の画像形成手段 18 でその感光体 40 を回転して各感光体 40 上にそれぞれ、ブラック、イエロ、マゼンタ、シアンの単色画像を形成する。そして、中間転写体 10 の搬送とともに、それらの単色画像を順次転写して中間転写体 10 上に合成カラー画像を形成する。

【0019】

一方、不図示のスタートスイッチを押すと、給紙テーブル 200 の給紙ローラ 42 の 1 つを選択回転し、ペーパーバンク 43 に多段に備える給紙カセット 44 の 1 つからシートを繰り出し、分離ローラ 45 で 1 枚ずつ分離して給紙路 46 に入れ、搬送ローラ 47 で搬送して複写機本体 100 内の給紙路 48 に導き、レジストローラ 49 に突き当てて止める。または、給紙ローラ 50 を回転して手差しトレイ 51 上のシートを繰り出し、分離ローラ 52 で 1 枚ずつ分離して手差し給紙路 53 に入れ、同じくレジストローラ 49 に突き当てて止める。

【0020】

そして、中間転写体 10 上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ 49 を回転し、中間転写体 10 と 2 次転写装置 22 との間にシートを送り込み、2 次転写装置 22 で転写してシート上にカラー画像を記録する。

画像転写後のシートは、2 次転写装置 22 で搬送して定着装置 25 へと送り込み、定着装置 25 で熱と圧力とを加えて転写画像を定着して後、切換爪 55 で切り換えて排出ローラ 56 で排出し、排紙トレイ 57 上にスタックする。または、切換爪 55 で切り換えてシート反転装置 28 に入れ、そこで反転して再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録して後、排出ローラ 56 で排紙トレイ 57 上に排出する。

【0021】

一方、画像転写後の中間転写体 10 は、中間転写体クリーニング装置 17 で、画像転写後に中間転写体 10 上に残留する残留トナーを除去し、タンデム画像形成装置 20 による再度の画像形成に備える。

【0022】

ここで、中間転写ベルト 10 は、テンションのばらつきによるベルトの伸縮、厚み、カールぐせ及び感光体速度の微小差等により、ベルトの 1 周周期で微小な速度むらが生じる。すると、各転写位置におけるベルト速度が異なってしまう、中間転写ベルト上の重ね合わせ画像に色ずれや倍率誤差（狙いの画像倍率に対する誤差）が発生する場合がある。

【0023】

そこで、本発明者らは、先ず各転写位置でのベルト速度を測定した。

図 2 は、黒用転写装置 2B の近傍位置と、シアン用転写装置 2C の近傍位置とにおける中間転写ベルト 10 の速度を測定した結果を示すグラフである。中間転写ベルト 10 の速度検出は、後で詳述するが、図 6 に示すように、中間転写ベルト 10 の内側内面にスケール 11 を設け、このスケール 11 をスケール読み取り手段としての検出器 12 で検出した。この結果、黒用転写装置 2B の近傍位置でのベルト速度  $V_b$  と、シアン用転写装置 2C の近傍位置でのベルト速度  $V_c$  とは、周期的に変動しており、あるタイミングでベルト速度が逆転していることが判った。

【0024】

また、図 3 は、黒用転写装置 2B の近傍位置でのベルト速度  $V_b$  を駆動部にフィードバックして速度制御を行った場合の、黒用転写装置 2B の近傍位置でのベルト速度  $V_{a1}$  とシアン用転写装置 2C の近傍位置でのベルト速度  $V_{c1}$  とを示すグラフである。この図 3 のグラフから判るように、黒用転写装置 2B の近傍位置でのベルト速度  $V_{b1}$  を略一定に保つことができるが、シアン用転写装置 2C の近傍位置でのベルト速度  $V_{c1}$  は速度変動幅が大きかった。この結果、黒とシアンとの画像の重ね合わせで、色ずれが生じてしまった



。

## 【0025】

本発明者らは、検出位置と転写位置との距離が大きいほどベルトの伸び縮み等により、実際の転写位置でのベルト速度のずれは大きくなることに着目した。そこで、検出位置と、黒転写装置2Bとシアン転写装置2Cとの距離を最も小さくするように、検出位置を黒転写装置2Bとシアン転写装置2Cとの略中間位置に設定した。そして、中間転写ベルト10のベルト速度を測定したところ、図2中の一点鎖線のグラフに示すように、ベルト速度 $V_b$ と $V_c$ との略中間の速度であった。

## 【0026】

このようにして測定したベルト速度を駆動部にフィードバックして中間転写ベルト10の速度制御を行ったところ、黒転写装置2Bでのベルト速度 $V_b2$ とシアン転写装置2Cでのベルト速度 $V_c2$ は、図4に示すグラフのようになった。よって、図3のグラフに比べて速度変動幅の狭いより安定した速度制御を行うことができ、黒転写装置2Bとシアン転写装置2Cにおける中間転写ベルト10のベルト速度の差を小さくすることができた。

## 【0027】

上述したように、転写装置の略中間位置でベルト速度の検出を行い、その検出結果を駆動部にフィードバックすることで、各転写位置でのベルト速度差を小さくできることが判った。本実施形態では4つの転写装置2B、C、M、Yを備えているので、全ての転写位置におけるベルト速度差を最小にするように、図5に示すように、4つの転写装置の略中間位置に検出器12を配設した。即ち、シアン転写装置2Cとマゼンタ転写装置2Mとの略中間位置に検出器12を配設した。これにより、4つの転写装置2B、C、M、Yにおけるベルト速度差を最小にすることができ、4色の画像の重ね合わせで色ずれを防ぐとともに、倍率誤差を小さくすることができ、高品質な画像形成が可能となった。

## 【0028】

なお、図5の例では、検出器12をシアン転写装置2Cとマゼンタ転写装置2Mとの略中間位置に配設したが、黒色の色ずれが最も目立ちやすいので、黒転写装置2Bとシアン転写装置2Cとの略中間位置に設けてもよい。

## 【0029】

また、本カラー複写機では、速度検出用のスケール11と検出器12とを中間転写ベルト10の内側に配置しているので、感光体や現像装置等の他の部材との間でレイアウト上の干渉がなく、装置の小型化を図ることができる。また、中間転写ベルト10の内側に配置することにより、トナー付着による検出不良等も防ぐことができる。

## 【0030】

次に、中間転写ベルトの速度検出方法と、ベルト駆動制御方法とについて詳しく説明する。

。

本カラー複写機では、図6に示すように、中間転写ベルト10の内側内面に微細且つ精密な目盛が形成されたスケール11を設けるとともに、このスケール11を読み取る読み取り手段としての光学型の検出器12を設けた。これにより、中間転写ベルト10の回転位置及び移動量を直接且つ正確に検出可能にしている。すなわち、中間転写ベルト10の伸び縮みや、感光体速度の微小差等による影響も全て含めて、中間転写ベルト10の移動量（回転位置）を正確に検出可能である。

## 【0031】

図7(a)及び(b)は、スケール11の一構成例を示す平面図及び断面図である。図7に示すスケール11は、光学的に読み取り可能なスケールであり、プラスチックシート上に微細、精密ピッチの光反射面及び非反射面が走行方向に交互に形成されている。この光反射面B及び非反射面Cは、例えばプラスチックシート上にアルミニウムやニッケル等の高反射率を示す材料を蒸着し、非反射面となるべき部分の蒸着物質をエキシマレーザ等のレーザ光で選択的に除去することにより形成することができる。図示例のスケール11では、走行方向（図中A方向）に直交する方向の幅Wを約2mm、走行方向の光反射面B及び非反射面CのピッチPを10～20 $\mu$ mに設定し、走行方向の光反射面の幅を上記ピッ

チの半分程度の寸法に設定した。

【0032】

また、中間転写ベルト10が回転するとスケール11が各支持ローラ14、15、16の表面に接触し、スケール11が損傷する。このため、本実施形態では、各支持ローラの外周のスケール11と対向接触する部分に、図示しない段差（凹部）を設け、スケール11の損傷を回避している。

【0033】

上記検出器12は集光ビームをスケール11に向けて照射し、そのスケール11の光反射面からの反射光を読み取る光学式のものである。この検出器12は、図6に示すように中間転写ベルト10の内側に設けられ、図示しない検出器ホルダーに固定されている。

10

【0034】

また、本実施形態のカラー複写機において、中間転写ベルト10の走行位置、走行速度を精密にフィードバック制御するために、図8に示すフィードバック制御系を設けている。このフィードバック制御系は、中間転写ベルト10の内側内面に設けた微細目盛のスケール11を読み取る検出器12からの信号を位置信号に変換する位置検出回路77と、速度信号に変換する速度検出回路78とを備え、各々の信号、位置信号及び速度信号を負帰還するマイナーループのフィードバック制御系を構成している。

【0035】

図8のフィードバック制御系において、制御対象である中間転写ユニットの機構は、駆動モータ部75、メカ部76、中間転写ベルト10、スケール11の4つのブロックに分けられ、フィードバック制御の置換法則に従って接続したモデルとして表現している。ここで、駆動モータ部75は、図示しない駆動モータ、回転軸等から構成され、一体的に回転運動する。メカ部76は、3本の支持ローラ14、15、16から構成されており、中間転写ベルト10と摩擦により連結され、駆動モータ部75の回転が伝達される。

20

【0036】

また、中間転写ベルト10とスケール11とは一体であり、メカ部76との摩擦により回転運動する。したがって、中間転写ベルト10及びスケール11の回転運動には、駆動モータの速度変動等とともに、3本の支持ローラ14、15、16との摩擦による滑りも全て含めて、中間転写ベルト10及び微細、精密目盛のスケール11に伝搬される。よって、検出器12は、中間転写ベルト10の移動量（回転位置）を正確に検出することができる。すなわち、上記検出器12の出力から演算して得られる位置信号と速度信号は、中間転写ベルト10に対して直接検出した正確な検出結果である。なお、中間転写ベルト10の移動量（回転位置）の正確な検出結果が得られるので、書込みタイミングの補正などを正確に行なうこともできる。

30

【0037】

また、位置制御回路71は、位置検出回路77からの正確且つ微細な位置信号と、位置指令（目標位置）との偏差を演算し、速度指令（目標速度）を正確に算出して出力することができる。さらに、速度制御回路72は、位置制御回路71からの正確な速度指令（目標速度）と、速度検出回路78からの速度信号との偏差を演算する。そして、図示しない駆動モータに供給する正確な電力量を算出して電力変換回路73に出力し、駆動モータを制御する。したがって、中間転写ベルト10の移動量（回転位置）を正確且つ精密にフィードバック制御することができる。

40

【0038】

図8のフィードバック制御系は、アナログ回路あるいはデジタル回路で構成することが可能である。上記位置検出回路77、速度検出回路78、位置制御回路71及び速度制御回路72は、ごく一般に市販されている高速、高精度、高信頼性の演算が得られる電子部品を用いることができる。例えば、オペアンプ、カウンタ、A/D変換器、D/A変換器などにより構成することができる。また、上記電力変換回路73は、バイポーラトランジスタ（シリコンなど）、FETトランジスタなど一般的なトランジスタにより構成することができる。

50

## 【0039】

なお、上記図5の例では、シアン転写装置2Cとマゼンタ転写装置2Mとの略中間位置に検出器12を1つ配設した。これに加えて、黒転写装置2Bとシアン転写装置2Cとの間、及び、マゼンタ転写装置2Mとイエロ転写装置2Yとの間にも検出器を設けても良い。図9は、3つの検出器12a, b, cを設け、中間転写ベルト10の速度検出を行う場合の構成図である。そして、これら3つの検出器12a, b, cで検出した速度の平均値に基づいて、中間転写ベルト10の速度制御を行った。これにより、各転写位置でのベルト速度をより一定に保つことができた。

## 【0040】

なお、検出器を2つ、例えば検出器12aと検出器12bとを配設して、これら2つの検出器の検出速度の平均値に基づいてベルト速度を制御してもよい。 10

## 【0041】

## 〔実施形態2〕

上記実施形態では、間接転写方式のカラー複写機における中間転写ベルトの速度制御を行なう例について説明したが、直接転写方式のカラー複写機におけるシート搬送ベルトの速度制御を行なうこともできる。図10は、タンデム画像形成装置20とシート搬送ベルト60近傍の概略構成図である。

図10において、シートSはシート搬送ベルト60上に密着して搬送され、4つの転写装置2B, C, M, Yによって各色トナー像が直接シートS上に転写される。本実施例装置においても、上記実施形態1と同様に、それぞれ各転写位置の略中間位置に速度検出用の 20  
検出器12a, b, cが設けられており、各転写位置にての狙い速度とのずれを小さくすることができる。これにより、シートSへの画像の直接転写における色ずれを防ぐとともに、倍率誤差を小さくすることができ、高品質な画像形成が可能となった。

また、本カラー複写機では、速度検出用のスケール11（不図示）と検出器12a, b, cとをシート搬送ベルト60の内側に配置しているのので、感光体や現像装置等の他の部材との間でレイアウト上の干渉がなく、装置の小型化を図ることができる。また、トナー付着による検出不良等も防ぐことができる。

## 【0042】

以上説明したように、複数の像担持体としての感光体と、画像が転写される転写ベルトとしての中間転写ベルトと、該転写ベルトとしての中間転写ベルトを回転駆動する駆動手段 30  
としての駆動モータ部等と、該複数の像担持体としての感光体上に形成された画像を該転写ベルトとしての中間転写ベルトへ重ねて転写するための複数の転写手段としての転写装置とを備え、該転写ベルトとしての中間転写ベルトの回転移動部の移動量を検出するためのスケールと、該転写ベルトとしての中間転写ベルト上のスケールを読み取るスケール読み取り手段としての検出器とを有する画像形成装置としてのカラー複写機において、上記複数の転写手段としての転写装置による上記転写ベルトとしての中間転写ベルトへの転写位置のうち少なくとも2つの転写位置の略中間位置に、上記スケール読み取り手段としての検出器による読み取り位置を設定した。

また、上記画像形成装置としてのカラー複写機において、上記転写ベルトとしての中間転写ベルトの内周面に上記スケールを形成し、かつ、上記スケール読み取り手段としての検出器を該転写ベルトの内側に配設した。よって、スケール読み取り手段としての検出器を、比較的クリーンで且つ他の部材のレイアウトに影響を及ぼさない空間に設けることができる。従って、中間転写ベルトのスケールの読み取り精度が向上するとともに、他の部材との間のレイアウト上の干渉もなく、装置の省スペース化や設計の自由度を向上させることができる。 40

また、上記画像形成装置としてのカラー複写機において、上記スケール読み取り手段としての検出器の検出結果に基づいて、上記駆動手段の駆動源としての駆動モータを制御する制御手段を設けた。よって、各転写位置における実際の転写ベルト移動速度とのずれの小さい検出速度に基づいて転写ベルトの速度制御を行なうことができるので、色ずれなどの画像品質の低下をより確実に防止することができる。 50

また、複数の像担持体としての感光体と、画像が転写される転写材を搬送する搬送ベルトとしてのシート搬送ベルトと、該搬送ベルトとしてのシート搬送ベルトを回転駆動する駆動手段としての駆動モータ部等と、該複数の像担持体としての感光体上に形成された画像を該転写材へ重ねて転写するための複数の転写手段としての転写装置とを備え、該搬送ベルトとしてのシート搬送ベルトの回転移動部の移動量を検出するためのスケールと、該搬送ベルトとしてのシート搬送ベルト上のスケールを読み取るスケール読み取り手段としての検出器とを有する画像形成装置としてのカラー複写機において、上記複数の転写手段としての転写装置による上記転写材への転写位置のうち少なくとも2つの転写位置の略中間位置に、上記スケール読み取り手段としての検出器による読み取り位置を設定した。

また、上記画像形成装置としてのカラー複写機において、上記搬送ベルトとしてのシート搬送ベルトの内周面に上記スケールを形成し、かつ、上記スケール読み取り手段としての検出器を該搬送ベルトとしてのシート搬送ベルトの内側に配設した。よって、スケール読み取り手段としての検出器を、比較的クリーンで且つ他の部材のレイアウトに影響を及ぼさない空間に設けることができる。従って、中間転写ベルトのスケールの読み取り精度が向上するとともに、他の部材との間のレイアウト上の干渉もなく、装置の省スペース化や設計の自由度を向上させることができる。

また、上記画像形成装置としてのカラー複写機において、上記スケール読み取り手段としての検出器の検出結果に基づいて、上記駆動手段の駆動源としての駆動モータを制御する制御手段を設けた。よって、各転写位置における実際のシート搬送ベルト移動速度とのずれの小さい検出速度に基づいてシート搬送ベルトの速度制御を行なうことができるので、色ずれなどの画像品質の低下をより確実に防止することができる。

【0043】

【発明の効果】

請求項1乃至6の発明においては、各転写位置における実際の無端状ベルトの移動速度と、検出速度とのずれを小さく抑えることができる。よって、各転写位置における無端状ベルトの速度むらを抑えて、色ずれなどの画像品質の低下をより確実に防止することができるという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るカラー複写機の概略構成図。

【図2】間接転写方式のタンデム画像形成装置と中間転写ベルトとの近傍の概略構成図。 30

【図3】転写位置A、B及び略中間位置のベルト速度検出結果のグラフ。

【図4】転写位置Aのベルト速度をフィードバックしてベルト速度制御した場合の書く転写位置における速度検出結果のグラフ。

【図5】転写位置A、Bの略中間位置でのベルト速度を検出して、その速度をフィードバックしてベルト速度制御した場合の各転写位置における速度検出結果のグラフ。

【図6】中間転写ベルト上のスケール及びその検出器を示す説明図。

【図7】(a)はカラー複写機の中間転写ベルトに設けたスケールの平面図。(b)は同スケールの断面図。

【図8】中間転写ベルトの回転駆動制御を行うフィードバック制御系のブロック図。

【図9】各転写位置の略中間位置のそれぞれ光学センサを設けた説明図。 40

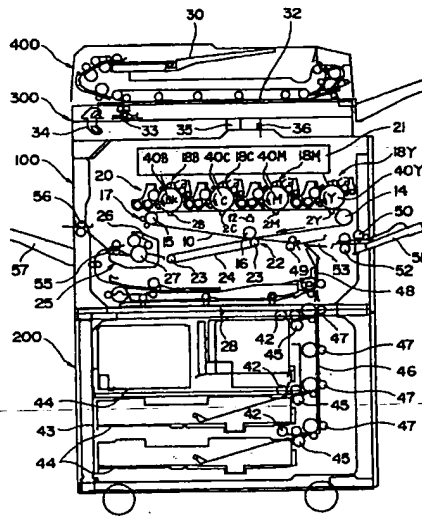
【図10】直接転写方式のタンデム画像形成装置と中間転写ベルトとの近傍の概略構成図。

【符号の説明】

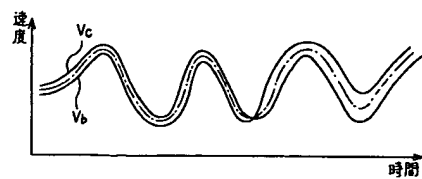
- 10 中間転写ベルト
- 11 速度検出用のスケール
- 12 速度検出用の検出器
- 12a, b, c 速度検出用の検出器
- 14, 15, 16 支持ローラ
- 20 タンデム型画像形成装置
- 60 シート搬送ベルト

- 100 複写機本体  
 200 給紙テーブル  
 300 スキャナ  
 400 原稿自動搬送装置

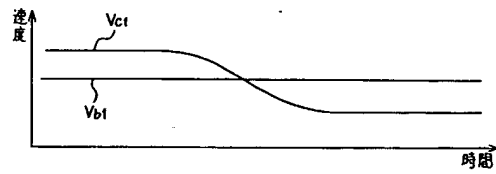
【図1】



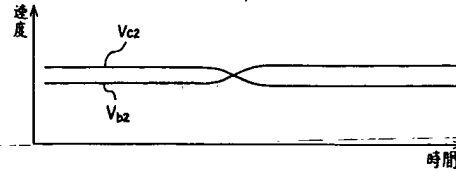
【図2】



【図3】



【図4】





フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

G 0 3 G 21/00 3 7 0

(72)発明者 民部 隆一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 工藤 宏一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 安藤 俊幸

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 瀧川 潤也

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 2H027 DA20 DE02 DE07 DE10 EB04 EC06 ED16 ED24 EE03 EE07  
EF09

2H072 AA16 AB17 CA05 CB07

2H200 FA04 GA12 GA23 GA44 GA47 HA03 HB12 HB22 JA02 JB06

JB32 JB49 JB50 JC03 JC07 JC19 JC20 LA17 PA11 PB14

PB15 PB39

2H300 EA10 EB04 EB07 EB12 EC02 EC05 EC12 EC15 EC16 ED12

ED13 EF02 EF03 EF06 EF08 EG02 EJ09 EJ47 EK03 FF05

GG23 GG27 HH32 QQ12 QQ13 QQ16 QQ28 RR17 RR19 RR50

TT04